

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS**
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 03-093156
(43) Date of publication of application : 18. 04. 1991

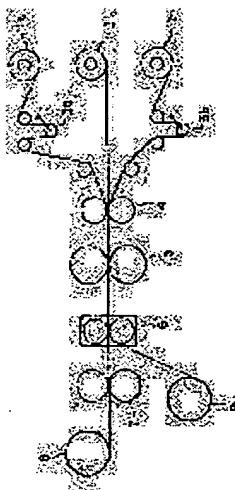
(51) Int. CI. H01M 4/04

(21) Application number : 01-228431 (71) Applicant : SONY CORP
(22) Date of filing : 05. 09. 1989 (72) Inventor : KATAYAMA KIYOSHI
HOSHINA NOBORU

(54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.



CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 03-093156
 (43) Date of publication of application : 18. 04. 1991

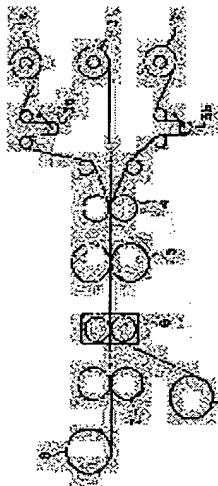
(51) Int. CI. H01M 4/04

(21) Application number : 01-228431 (71) Applicant : SONY CORP
 (22) Date of filing : 05. 09. 1989 (72) Inventor : KATAYAMA KIYOSHI
 HOSHINA NOBORU

(54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.



CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998, 2003 Japan Patent Office

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 03-093156
 (43) Date of publication of application : 18.04.1991

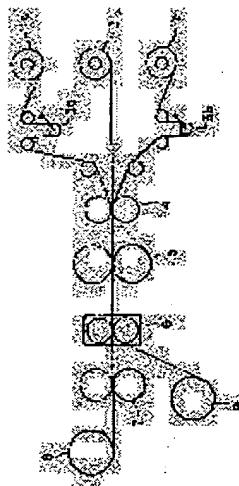
(51) Int. CI. H01M 4/04

(21) Application number : 01-228431 (71) Applicant : SONY CORP
 (22) Date of filing : 05.09.1989 (72) Inventor : KATAYAMA KIYOSHI
 HOSHINA NOBORU

(54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.



CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office



(19)

(11) Publication number:

0

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **01228431**(51) Intl. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **18.04.91**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI
HOSHINA NOBORU**

(74) Representative:

(54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

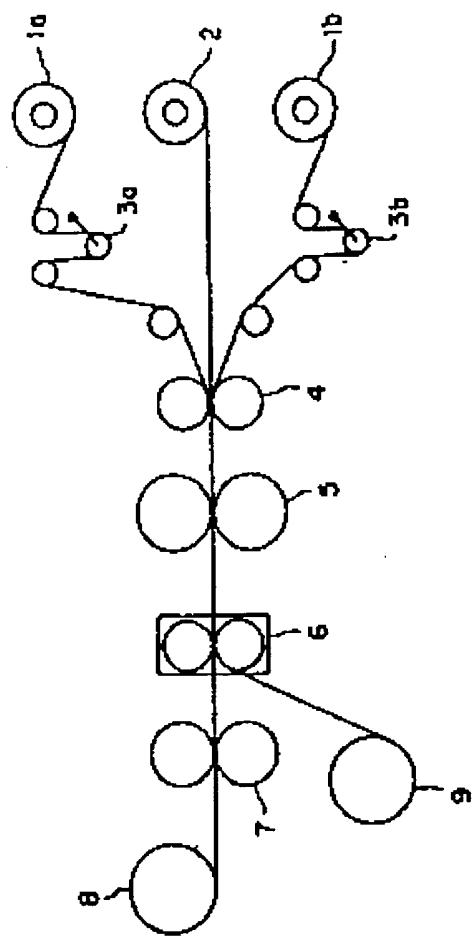
(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio





(19)

(11) Publication number:

0

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **01228431**(51) Int'l. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **18.04.91**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI
HOSHINA NOBORU**

(74) Representative:

**(54) PRODUCTION
EQUIPMENT FOR LITHIUM
NEGATIVE ELECTRODE**

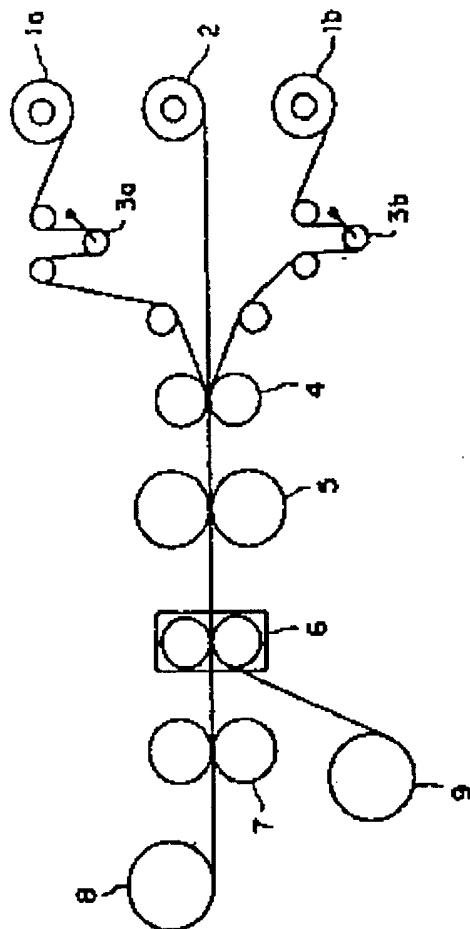
(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



THOMSON
DELPHION

RESEARCH PRODUCTS INSIDE DELPHION

My Account | Products Search: Quick/Number Boolean Advanced

The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | More choices...

Tools: Add to Work File: Create new Work File

View: INPADOC | Jump to: Top

Go to: Derwent...

E-mail

>Title: **JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE**

Country: **JP Japan**

Kind: **A**

Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI;
HOSHINA NOBORU;**



Assignee: **SONY CORP**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: **1991-04-18 / 1989-09-05**

Application Number: **JP1989000228431**

IPC Code: **H01M 4/04;**

Priority Number: **1989-09-05 JP1989000228431**

Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

INPADOC Legal Status: None [Get Now: Family Legal Status Report](#)

Family: [Show 2 known family members](#)

Other Abstract Info: **DERABS C91-158885 DERC91-158885**

 **Inquire
Regarding
Licensing**



[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)



RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

[Logout](#) [Search](#) [Search Advanced](#)

My Account | Products

Search: Quick/Number Boolean Advanced

The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)Go to: [Derwent...](#)[Email](#)

>Title: **JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE**

Country: **JP Japan**

Kind: **A**

Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI;
HOSHINA NOBORU;**



Assignee: **SONY CORP**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: **1991-04-18 / 1989-09-05**

Application Number: **JP1989000228431**

IPC Code: **H01M 4/04;**

Priority Number: **1989-09-05 JP1989000228431**

Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

INPADOC

Legal Status: **None** [Get Now: Family Legal Status Report](#)

Family:

[Show 2 known family members](#)

Other Abstract

DERABS C91-158885 DERC91-158885

Info:





[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-93156

⑬ Int. Cl. 5
 H 01 M 4/04

識別記号 行内整理番号
 A 8939-5H

⑭ 公開 平成3年(1991)4月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 リチウム負極の製造装置

⑯ 特願 平1-228431
 ⑰ 出願 平1(1989)9月5日

⑱ 発明者 片山 吾代志 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑲ 発明者 保科 界 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑳ 出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

㉑ 代理人 弁理士 高橋 光男

明細書

1. 発明の名称

リチウム負極の製造装置

2. 特許請求の範囲

1: リチウム電池の負極として、負極活性物質材料であるリチウム箔と集電体材料である鋼箔とを複層してなるリチウム負極を、リチウム箔ロール材と鋼箔ロール材とを圧着複層して製造するリチウム負極の製造装置において、圧着に先行してリチウム箔に張力をかけるテンショナーと、比較的弱い力でリチウム箔と鋼箔とを圧着する第1の圧着ローラーと統いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとを具備することを特徴とするリチウム負極の製造装置。

2. リチウム箔と鋼箔が圧着された複層シートを所定寸法に切断するカッターと、切断後の前記複層シートを更に圧着する第3の圧着ロ

ーラーとを具備することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリチウム負極の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、リチウムを負極として用い、正負極がセパレータを介して消極状に巻かれた構造となっている円筒型リチウム二次電池(以下溝巻式リチウム二次電池と記す)の負極の製造方法に関するものである。

(従来の技術)

負極活性物質としてリチウムを使用し電解液に非水電解液を使用した、いわゆる非水電解液リチウム電池は、自己放電の少ない保存性に優れた電池として知られており、特に5~10年という長期間使用が要求される電子腕時計や携帯メモリーバックアップ用電源として広く使用されるようになっており、これら従来使用されている

特開平3-93156(2)

リチウム電池は通常一次電池であるが、長期間経済的にかつ安定して使用できる電源として再充電可能なリチウム二次電池への要望が多く、各方面で研究が進められている。その中で、特に溝巻式リチウム二次電池は電負荷特性に優れるため小型電子機器等の電源として期待されている。しかしながら、この溝巻式リチウム二次電池は充放電を繰り返すとリチウム負極の気泡が悪くなり、充分な容量を取り出せなくなるという問題がある。このために、リチウム負極の集電に鋼を用いる方法が見出され、効果が確認されているが、薄いリチウム箔はしわになり易いこと、所定の電極寸法に切断されたリチウム箔と鋼箔を精度よく張り合わせるのが困難であること、そしてまたリチウム箔と鋼箔を圧着ローラーを用いて張り合わせると同時にローラーにリチウム箔が張りついてしまうこと等その作業は煩雑であるために実用化には至っていない。

〔発明が解決しようとする課題〕

シジョンを与えるテンショナーによって、リチウム箔のしわが除かれる。次に上述したそれぞれ弱、強の圧着ローラーからなる2段の圧着ローラーを用いることによって、ローラーへのリチウムの張りつきを防止すると共に、強固な圧着が得られる。また、リチウム箔と鋼箔を張り合わせた後で、所定の電極寸法に切断しているので、寸法精度の良い電極が得られ、その後更に第3の圧着ローラーで圧着することにより、切断時のバリがつぶされ滑らかになる。

〔実施例〕

本発明の製造装置で製造されるリチウム負極は、溝巻式リチウム二次電池のリチウム負極である。本発明が保有する溝巻式リチウム二次電池の全体的構造は、例えば同一出願人による特願昭63-201103の中で詳しく述べられているので、ここでは特に保有する電極構造についてのみ、その概略を図面を用いて説明する。第2図は、溝巻式リチウム二次電池の側面から見た電極の構造の断面を

本発明の課題は、上述の現状に罷み、リチウム箔と鋼箔とを、圧着複層したリチウム負極を、寸法精度よく、かつ生産性よく製造する装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、リチウム箔ロール材と鋼箔ロール材とを圧着複層して製造するリチウム負極の製造装置であって、圧着に先行してリチウム箔に張力をかけるテンショナーと、リチウム箔と鋼箔を比較的弱い力で圧着する第1の圧着ローラーと統いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとリチウム箔と鋼箔が圧着された複層シートを切断するカッターと、切断後の前記複層シートを更に圧着する第3の圧着ローラーとを具備したりチウム負極の製造装置である。

〔作用〕

前記手段の作用を製造過程の順に従って述べる。まず、ロール材から引き出されたリチウム箔にテ

模式的に示す。第2図の中で、10は負極活性質であるリチウム箔、20は負極集電体である鋼箔、30は正極、40はセバレータである。負極50は鋼箔20とその両面に複層されたリチウム箔10から形成され、負極50と正極30はセバレータ40を介して溝巻状に巻かれている。以上の説明から示されるように本発明の保有するリチウム負極の構造は帯状で、鋼箔の両面にリチウム箔を複層したリチウム箔／鋼箔／リチウム箔の3層複層シート構造になっているか、あるいは鋼箔の片面にリチウム箔を複層したリチウム箔／鋼箔の2層複層シートを2枚鋼箔側を内にして重ね合わせた構造となっていてよい（特願昭63-201103を参照）。

実施例として、前者の帯状3層複層シート構造のリチウム負極を製造する製造装置の場合について以下に述べる。

第1図は、リチウム負極製造装置の実施例の概略を示す。製造過程に従って、第1図を参照しながら実施例を説明する。まず、いずれも所定の電極幅寸法より幅の広い、リチウム箔ロール材1-a、

特開平3-93156 (3)

鋼箔ロール材（例えば30μmの厚さ）2、リチウム箔ロール材（例えば30μmの厚さ）1aを用意する。それぞれのロール材から、リチウム箔、鋼箔、リチウム箔はそれぞれ引き出され、第1の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直徑40mm）4に向かうが、両リチウム箔は第1の圧着ローラー4に至る前に設けられたテンショナー3a、3bでそれぞれ張力が与えられてしわが伸びられる。しわの伸びられた両リチウム箔は、鋼箔を両面から挟んで、第1の圧着ローラー4によって、例えば線圧0.04kg/cmで軽く圧着積層されリチウム箔／鋼箔／リチウム箔からなる3層積層シートになる。この際、第1の圧着ローラーでは例えば線圧0.01~0.5kg/cmの範囲の比較的弱い力で圧着されるので、リチウム箔がローラーに張りつくようなことは起こらない。統いて3層積層シートは例えば線圧20kg/cm程度の強い力で圧着する第2の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直徑60mm）5で圧着されて、3層積層シートの層間は充分強く結合した状態になる。ここで、この第2の圧着ロー

ラー5の線圧としては5~500kg/cmの範囲が好ましい。この場合、予め圧着されているので第2の圧着ローラー5に張りつくことはない。統いて結合強化された3層積層シートはカッター6で所定の電極幅に切断される。ここで余分の切りクズは切りクズ巻き取り9で巻き取られる。所定の電極幅に切断された3層積層シートは更に第3の圧着ローラー7で圧着されることにより切断時に生じたバリが滑らかにされ、所定の電極幅をもつ部状の3層積層シート構造のリチウム負極として積層シート巻き取り8に巻き取られる。

〔発明の効果〕

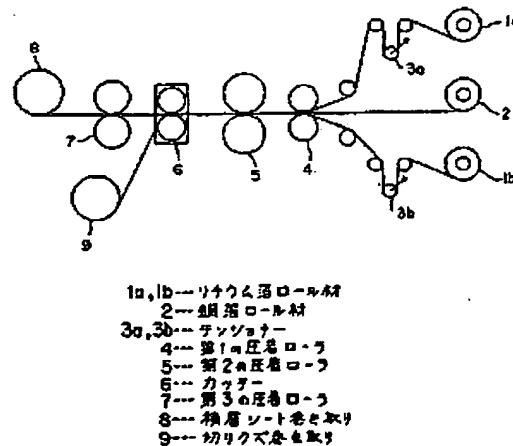
上述したように本発明によれば、鋼を集電体としたリチウム負極を効率的に精度よく製造でき、高エネルギー密度で重負荷特性、充放電サイクル特性に優れた溝巻式リチウム二次電池の量産性が高まり、その工業的価値は大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のリチウム負極製造装置で、第2図は電池断面図である。

- 1a.....リチウム箔ロール材
- 1b.....リチウム箔ロール材
- 2.....鋼箔ロール材
- 3a.....テンショナー
- 3b.....テンショナー
- 4.....第1の圧着ローラー
- 5.....第2の圧着ローラー
- 6.....カッター
- 7.....第3の圧着ローラー
- 8.....積層シート巻き取り
- 9.....切りクズ巻き取り

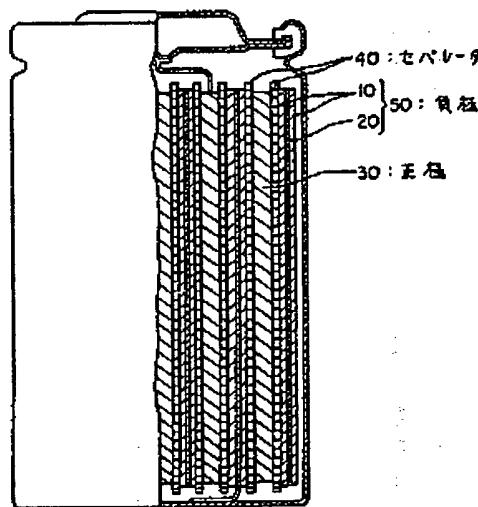
特許出願人 ソニー株式会社
代 理 人 弁理士 高橋光男



特開平3-93156 (3) 本発明の実施例のリチウム負極製造装置

第1図

特開平3-93156 (4)



電池断面図
第2図

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-93156

⑬ Int. Cl.⁵
 H 01 M 4/04

識別記号 庁内整理番号
 A 8939-5H

⑭ 公開 平成3年(1991)4月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 リチウム負極の製造装置

⑯ 特願 平1-228431
 ⑰ 出願 平1(1989)9月5日

⑮ 発明者 片山 喜代志 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑮ 発明者 保科 界 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑮ 出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑮ 代理人 弁理士 高橋 光男

明細書

1. 発明の名称

リチウム負極の製造装置

ーラーとを具備することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリチウム負極の製造装置。

2. 特許請求の範囲

1: リチウム電池の負極として、負極活性質材料であるリチウム箔と集電体材料である鋼箔とを複層してなるリチウム負極を、リチウム箔ロール材と鋼箔ロール材とを圧着複層して製造するリチウム負極の製造装置において、圧着に先行してリチウム箔に張力をかけるテンショナーと、比較的弱い力でリチウム箔と鋼箔とを圧着する第1の圧着ローラーと強い力で圧着する第2の圧着ローラーとを具備することを特徴とするリチウム負極の製造装置。

2. リチウム箔と鋼箔が圧着された積層シートを所定寸法に切断するカッターと、切断後の前記積層シートを更に圧着する第3の圧着ロ

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、リチウムを負極として用い、正負両極がセパレータを介して消極状に巻かれた構造となっている円筒型リチウム二次電池(以下巻巻式リチウム二次電池と記す)の負極の製造方法に関するものである。

(従来の技術)

負極活性質としてリチウムを使用し電解液に非水電解液を使用した、いわゆる非水電解液リチウム電池は、自己放電の少ない保存性に優れた電池として知られており、特に5~10年という長期間使用が要求される電子腕時計や携帯メモリーパックアップ用電源として広く使用されるようになっている。ところで、これら従来使用されている

特開平3-93156(2)

リチウム電池は通常一次電池であるが、長期間経済的にかつ安定して使用できる電源として再充電可能なリチウム二次電池への要望が多く、各方面で研究が進められている。その中で、特に巻巻式リチウム二次電池は重負荷特性に優れるため小型電子機器等の電源として期待されている。しかしながら、この巻巻式リチウム二次電池は充放電を繰り返すとリチウム負極の集電が悪くなり、充分な容量を取り出せなくなるという問題がある。このために、リチウム負極の集電に鋼を用いる方法が見出され、効果が確認されているが、薄いリチウム箔はしわになり易いこと、所定の電極寸法に切断されたりチウム箔と鋼箔を精度よく張り合わせるのが困難であること、そしてまたリチウム箔と鋼箔を圧着ローラーを用いて張り合わせるとときにローラーにリチウム箔が張りついてしまふこと等その作業は煩雑であるために実用化には至っていない。

〔発明が解決しようとする課題〕

シジョンを与えるテンショナーによって、リチウム箔のしわが隠される。次に上述したそれぞれ弱い強の圧着ローラーからなる2段の圧着ローラーを用いることによって、ローラーへのリチウムの張りつきを防止すると共に、強固な圧着が得られる。また、リチウム箔と鋼箔を張り合わせた後で、所定の電極寸法に切断しているので、寸法精度の良い電極が得られ、その後更に第3の圧着ローラーで圧着することにより、切断時のバリがつぶされ滑らかになる。

〔実施例〕

本発明の製造装置で製造されるリチウム負極は、巻巻式リチウム二次電池のリチウム負極である。本発明が係わる巻巻式リチウム二次電池の全体的構造は、例えば同一出願人による特開昭63-201103の中で詳しく述べられているので、ここでは特に係わる電極構造についてのみ、その概略を図面を用いて説明する。第2図は、巻巻式リチウム二次電池の側方から見た電極の構造の断面を

本発明の課題は、上述の現状に鑑み、リチウム箔と鋼箔とを、圧着積層したリチウム負極を、寸法精度よく、かつ生産性よく製造する装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、リチウム箔ロール材と鋼箔ロール材とを圧着積層して製造するリチウム負極の製造装置であって、圧着に先行してリチウム箔に張力をかけるテンショナーと、リチウム箔と鋼箔を比較的弱い力で圧着する第1の圧着ローラーと統いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとリチウム箔と鋼箔が圧着された積層シートを切断するカッターと、切断後の前記積層シートを更に圧着する第3の圧着ローラーとを具備したリチウム負極の製造装置である。

〔作用〕

前記手段の作用を製造過程の順に従って述べる。まず、ロール材から引き出されたリチウム箔にテ

模式的に示す。第2図の中で、10は負極活性質であるリチウム箔、20は負極集電体である鋼箔、30は正極、40はセバレークである。負極50は鋼箔20とその両面に積層されたリチウム箔10から形成され、負極50と正極30はセバレーク40を介して巻巻状に巻かれている。以上の説明から示されるように本発明の係わるリチウム負極の構造は帶状で、鋼箔の両面にリチウム箔を積層したりチウム箔/鋼箔/リチウム箔の3層積層シート構造になっているか、あるいは鋼箔の片面にリチウム箔を積層したりチウム箔/鋼箔の2層積層シートを2枚鋼箔側を内にして重ね合わせた構造となっていてもよい(特願昭63-201103を参照)。

実施例として、前者の帶状3層積層シート構造のリチウム負極を製造する製造装置の場合について以下に述べる。

第1図は、リチウム負極製造装置の実施例の概略を示す。製造過程に従って、第1図を参照しながら実施例を説明する。まず、いずれも所定の電極幅寸法より幅の広い、リチウム箔ロール材1a、

特開平3-93156(3)

銅箔ロール材（例えば30μmの厚さ）2、リチウム箔ロール材（例えば30μmの厚さ）1bを用意する。それぞれのロール材から、リチウム箔、銅箔、リチウム箔はそれぞれ引き出され、第1の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直徑40mm）4に向かうが、両リチウム箔は第1の圧着ローラー4に至る前に設けられたテンショナー3a、3bでそれぞれ張力が与えられてしわが伸びられる。しわの伸びられた両リチウム箔は、銅箔を両面から挟んで、第1の圧着ローラー4によって、例えば押圧0.04kg/cm²で軽く圧着後層されてリチウム箔／銅箔／リチウム箔からなる3層積層シートになる。この際、第1の圧着ローラーでは例えば線圧0.01~0.5kg/cm²の範囲の比較的弱い力で圧着されるので、リチウム箔がローラーに張りつくようなことは起こらない。続いて3層積層シートは例えば線圧20kg/cm²程度の強い力で圧着する第2の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直徑60mm）5で圧着されて、3層積層シートの層間は充分強く結合した状態になる。ここで、この第2の圧着ロー

ラー5の線圧としては5~500kg/cm²の範囲が好ましい。この場合、予め圧着されているので第2の圧着ローラー5に張りつくことはない。統いて結合強化された3層積層シートはカッター6で所定の電極幅に切断される。ここで余分の切りクズは切りクズ巻き取り9で巻き取られる。所定の電極幅に切断された3層積層シートは更に第3の圧着ローラー7で圧着されることにより切断時に生じたバリが滑らかにされ、所定の電極幅をもつ帯状の3層積層シート構造のリチウム負極として積層シート巻き取り8に巻き取られる。

〔発明の効果〕

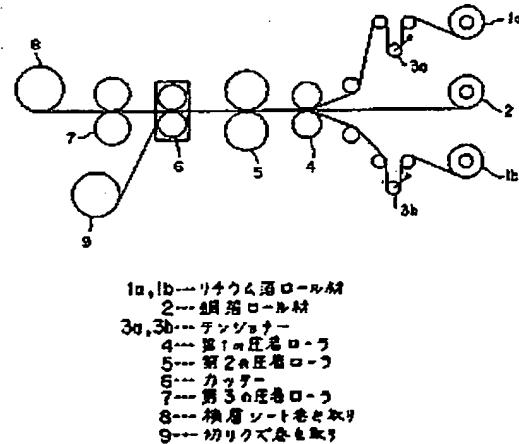
上述したように本発明によれば、銅を集電体としたりチウム負極を効率的に精度よく製造でき、高エネルギー密度で重負荷特性、充放電サイクル特性に優れた渦巻式リチウム二次電池の量産性が高まり、その工業的価値は大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のリチウム負極製造装置で、第2図は電池断面図である。

- 1a リチウム箔ロール材
- 1b リチウム箔ロール材
- 2 銅箔ロール材
- 3a テンショナー
- 3b テンショナー
- 4 第1の圧着ローラー
- 5 第2の圧着ローラー
- 6 カッター
- 7 第3の圧着ローラー
- 8 積層シート巻き取り
- 9 切りクズ巻き取り

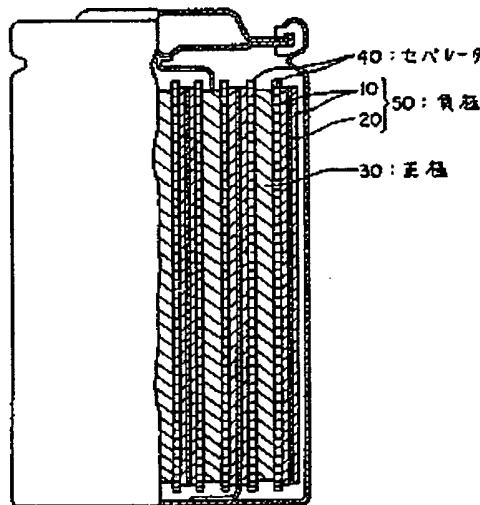
特許出願人 ソニー株式会社
代 理 人 弁理士 高橋光男



特開平3-93156(3)のリチウム負極製造装置

第1図

特開平3-93156 (4)



電気断面図
第2図



RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHI

[Log On](#) [Create New](#) [Search](#)
[My Account](#) | [Products](#)
[Search:](#) [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#)

The Delphion Integrated View

[Get Now:](#) [PDF](#) | [More choices...](#)
[Tools:](#) [Add to Work File](#): [Create new Work](#)
[View:](#) [INPADOC](#) | [Jump to:](#) [Top](#)
[Go to:](#) [Derwent...](#)
[Email](#)

>Title: [JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE](#)

Country: JP Japan

Kind: A

Inventor: KATAYAMA KIYOSHI;
HOSHINA NOBORU;



Assignee: [SONY CORP](#)
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 1991-04-18 / 1989-09-05

Application Number: JP1989000228431

IPC Code: H01M 4/04;

Priority Number: 1989-09-05 JP1989000228431

Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

INPADOC [None](#) ... [Get Now: Family Legal Status Report](#)

Legal Status:

Family:

[Show 2 known family members](#)

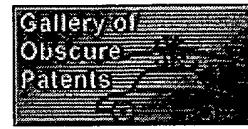
Other Abstract

Info:

DERABS C91-158885 DERC91-158885



Inquire
Regarding
Licensing



[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)

THOMSON
DELPHION

RESEARCH PRODUCTS INSIDE DELPHION

My Account | Products Search: Quick/Number Boolean Advanced

The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | More choices...

Tools: Add to Work File: Create new Wor

View: INPADOC | Jump to: Top

Go to: Derwent...

Ema

>Title: JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

Country: JP Japan

Kind: A

Inventor: KATAYAMA KIYOSHI;
HOSHINA NOBORU;



Assignee: SONY CORP
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 1991-04-18 / 1989-09-05

Application Number: JP1989000228431

IPC Code: H01M 4/04;

Priority Number: 1989-09-05 JP1989000228431

Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

INPADOC None [Get Now: Family Legal Status Report](#)

Legal Status:

Family:

[Show 2 known family members](#)

Other Abstract

Info:

DERABS C91-158885 DERC91-158885



**Inquire
Regarding
Licensing**



[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)



(19)

(11) Publication number:

03

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **01228431**(51) Int'l. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **18.04.91**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI
HOSHINA NOBORU**

(74) Representative:

**(54) PRODUCTION
EQUIPMENT FOR LITHIUM
NEGATIVE ELECTRODE**

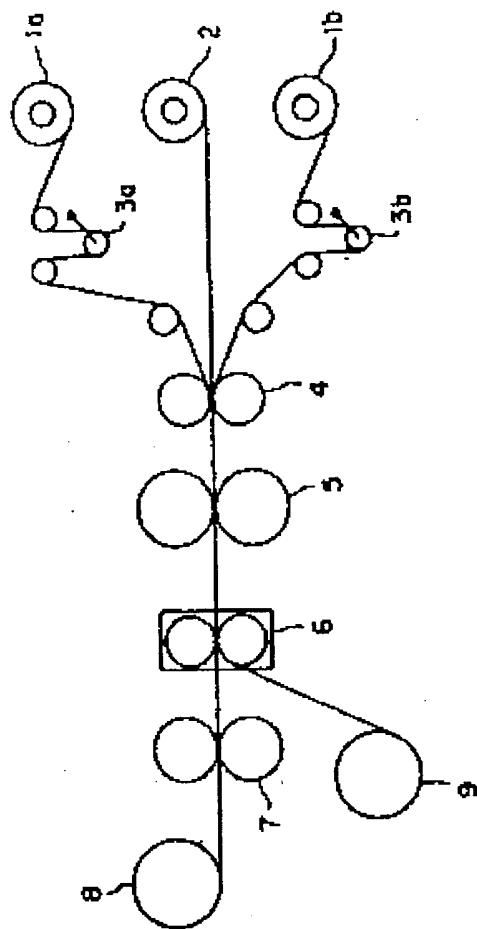
(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio





(19)

(11) Publication number:

03

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **01228431**(51) Int'l. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **18.04.91**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI
HOSHINA NOBORU**

(74) Representative:

**(54) PRODUCTION
EQUIPMENT FOR LITHIUM
NEGATIVE ELECTRODE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

